


Giảng viên ra đề:	Ngày ra đề: 11/02/2021	Người phê duyệt:	Ngày duyệt đề

 TRƯỜNG ĐH BÁCH KHOA – ĐHQG-HCM Khoa Khoa học & Kỹ thuật Máy tính	THI CUỐI KỲ		Học kỳ I	Năm học 2020-2021	
			Ngày thi:	19/01/2021	
	Môn học	Kiến Trúc Máy Tính			
	Mã môn học	CO2007			
	Thời lượng	80 phút	Mã đề	2002	
Ghi chú: Sinh viên KHÔNG được sử dụng tài liệu (ngoại trừ 1 tờ A4)					

1. (L.O.4) Việc tăng kích thước block sẽ ảnh hưởng:

- ☒ (A) Độ rộng trường TAG tăng
☐ (B) Độ rộng trường INDEX tăng
☐ (C) Độ rộng trường OFFSET không đổi
☐ (D) Thời gian xử lý việc Miss Penalty tăng

2. (L.O.4) Việc tăng số ảnh xạ đa phần (K-way set associative) khi kích thước bộ nhớ đệm và block không đổi sẽ ảnh hưởng:

- ☒ (A) Độ rộng trường TAG tăng
☐ (B) Độ rộng trường INDEX Tăng
☐ (C) Độ rộng trường OFFSET giảm
☐ (D) Thời gian hit time giảm

Thông tin sau dùng cho các câu hỏi từ 3 đến 4

Một hệ thống máy tính có CPU quản lý không gian bộ nhớ 32 bits, sử dụng 128 KB bộ nhớ đệm với block có kích thước 32 bytes. Cấu hình theo 4-way set associative

3. (L.O.4) Xác định độ rộng của trường tag, index, offset:

- ☐ (A) 17-12-3
☒ (B) 17-10-5
☐ (C) 15-12-5
☐ (D) 19-10-3

4. (L.O.4) Khi CPU truy xuất ô nhớ tại địa chỉ 19012021 (DEC) xác định giá trị của của trường tag, index, offset:

- ☒ (A) 580, 205, 21
☐ (B) 190, 120, 21
☐ (C) 12802, 257, 1
☐ (D) 580, 822, 5

Thông tin sau dùng cho các câu hỏi từ 5 đến 6

Một bộ xử lý hoạt động với xung clock có tần số 4 GHz, sử dụng bộ nhớ đệm lệnh có tỉ lệ trật là 5%, bộ nhớ đệm dữ liệu có tỉ lệ trật là 10%. Cho biết CPI khi trúng 100% là 2, các lệnh truy xuất dữ liệu chiếm tỉ lệ 25%, thao tác chép một khối từ bộ nhớ chính vào đệm tiêu tốn mất 40.5 ns.

$$2 + 40.5 \cdot 4 + 0.25 \cdot 40.5 \cdot 4$$

5. (L.O.4) Tính CPI trung bình khi không dùng bộ nhớ đệm

- ☐ (A) 14.15
☐ (B) 162
☒ (C) 204.5
☐ (D) 52.625

6. (L.O.4) Tính CPI trung bình khi dùng bộ nhớ đệm. $2 + (40.5 \cdot 4) \cdot 5\% + 0.25 \cdot 40.5 \cdot 4 \cdot 10\%$

- ☒ (A) 14.15
☐ (B) 162
☐ (C) 204.5
☐ (D) 52.625

7. (L.O.4) Chọn phát biểu **SAI** về hệ thống bộ nhớ phân cấp:

- ☐ (A) Card mạng tốc độ cao 1Gbps không nối trực tiếp vào bus tốc độ cao
☐ (B) Thanh ghi là một phần của hệ thống bộ nhớ
☒ (C) Chỉ có thể xây dựng tối đa bộ nhớ đệm cấp 1 (L1) và bộ nhớ đệm cấp 2 (L2) trong hệ thống bộ nhớ
☐ (D) Bộ nhớ chính RAM được nối trực tiếp vào bus tốc độ cao

8. (L.O.4) Chọn phát biểu đúng về bộ nhớ đệm.

- ☐ (A) Bộ nhớ đệm càng lớn, hiệu suất luôn tăng
☐ (B) Bộ nhớ đệm càng nhiều cấp, hiệu suất luôn tăng
☐ (C) Khi Miss bộ nhớ đệm, hệ thống chỉ chuyển 1 byte từ bộ nhớ thứ cấp lên bộ nhớ đệm
☒ (D) Chức năng bộ nhớ đệm là giúp giảm thời gian khi truy xuất bộ nhớ chính

Thông tin sau dùng cho các câu hỏi từ 9 đến 10

Một bộ xử lý hoạt động với xung clock có tần số 2 GHz, tỉ lệ miss bộ nhớ đệm là 10%, thời gian truy xuất bộ nhớ chính là 100ns. CPI lý tưởng là 1.

9. (L.O.4) Xác định CPI của hệ thống.

- ☒ (A) 21
☐ (B) 201
☐ (C) 101
☐ (D) 11

10. (L.O.4) Người ta thêm bộ nhớ đệm L2 với mục đích cải tiến hệ thống. Biết thời gian truy xuất L2 là 20 ns, tỉ lệ miss **toàn cục của L2 là 5%**. Việc thêm L2 làm cho hệ thống hiệu quả?

☒ (A) Gấp 1.4 lần so với ban đầu
☐ (B) Gấp 2.5 lần so với ban đầu
☐ (C) Không hiệu quả
☐ (D) Chưa thể xác định

Thông tin sau dùng cho các câu hỏi từ 11 đến 16

Cho sơ đồ bộ xử lý MIPS **đơn chu kỳ** (hình trong tờ giấy tham khảo):

Thời gian trễ của các khối được cho theo bảng sau (các thời gian trễ khác không đáng kể):

I-Mem	Regs	ALU	DM	Mux	SE	SL2
200ps	140ps	100ps	240ps	20ps	15ps	10ps

```

addi $t1, $zero, 9
addi $t2, $zero, 1
addi $t0, $zero, 1
loop: beq $t2, $t1, exit
      add $t0, $t0, $t2
      addi $t2, $t2, 2
      j loop
exit:

```

1.3793

11. (L.O.2) Xác định tần số xung clock tối đa để CPU chạy được.
☐ (A) 1.67 GHz ☐ (B) 1.39 GHz ☐ (C) 1.43 GHz ☒ (D) Tần số khác.
12. (L.O.2) Xác định số chu kỳ xung clock khi thực thi đoạn chương trình trên (CPI=1):
☐ (A) 35 ☐ (B) 19 ☐ (C) 36 ☒ (D) 20
13. (L.O.2) Xác định những tín hiệu ở đầu ra khối Control mà không bằng 1 lần nào khi chạy đoạn chương trình trên.
☐ (A) RegDst, MemRead ☒ (B) MemRead, MemWrite
☐ (C) RegWrite, MemWrite ☐ (D) A, B, C đều sai.
14. (L.O.2) Lệnh nào trong đoạn chương trình cần tín hiệu điều khiển Branch=1?
☐ (A) beq, j ☐ (B) addi, add ☐ (C) j ☒ (D) beq
15. (L.O.2) Khi MIPS thực hiện lệnh **beq \$t2, \$t1, exit** khi **\$t2 = 3**, chọn phát biểu đúng
☐ (A) Zero=1, RegDst=1 ☒ (B) Zero=0, Branch=1
☐ (C) Zero=1, Branch=1 ☐ (D) Zero=0, RegWrite=0
16. (L.O.2) Nếu tiến hành cải tiến làm giảm thời gian trễ của khối bộ nhớ dữ liệu từ 240ps xuống còn 220ps. Chọn phát biểu đúng
☐ (A) Cải tiến làm đoạn chương trình chạy nhanh hơn. ☐ (B) Cải tiến làm đoạn chương trình chạy chậm hơn.
☒ (C) Cải tiến làm đoạn chương trình chạy với thời gian như cũ. ☐ (D) A, B, C đều đúng.
17. (L.O.1) Yếu tố nào ảnh hưởng đến hiệu suất của một chương trình trên máy tính?
☐ (A) Ngôn ngữ lập trình ☐ (B) Kiến trúc bộ xử lý ☐ (C) Kiến trúc tập lệnh ☒ (D) Tất cả đều đúng
18. (L.O.1) Tại sao tần số xung clock của các bộ xử lý Intel bắt đầu giảm vào năm 2004?
☐ (A) Do nhu cầu tính toán giảm
☒ (B) Gặp phải “bức tường công suất”
☐ (C) Chuyển sang các hệ thống đa nhân
☐ (D) Để giảm giá thành sản xuất do khủng hoảng kinh tế

Thông tin sau dùng cho các câu hỏi từ 19 đến 22

Đoạn chương trình gồm 1000 lệnh trong đó lệnh load/store chiếm 40%, lệnh jump chiếm 20%, 10% lệnh rẽ nhánh, còn lại là các lệnh đại số. Biết CPI của lệnh load/store là 3.5, lệnh jump là 1, lệnh rẽ nhánh là 2.5 và lệnh đại số là 3. Biết máy tính có tần số hoạt động là 2 GHz.

19. (L.O.1) Tính thời gian thực thi của đoạn chương trình trên?

- (A) 1375 ns (B) 2750 ns (C) 1735 ns (D) 1953 ns

20. (L.O.1) Phải cải tiến CPI của lệnh load/store thành bao nhiêu để chương trình chạy nhanh gấp 2.5x ?

- (A) 2.5 (B) 2.0 (C) 1.5 (D) Tất cả đều sai

21. (L.O.1) Tính CPI trung bình của đoạn chương trình trên?

- (A) 1.75 (B) 1.35 (C) 2.75 (D) 2.35

22. (L.O.1) Người ta tiến hành cải tiến lệnh load/store sao cho CPI của nó giảm đi một nửa. Tính speedup của hệ thống (speedup được tính bằng tỉ lệ giữa thời gian thực thi cũ và mới)?

- (A) ≈ 0.75 (B) ≈ 1.34 (C) ≈ 1.75 (D) ≈ 1.00

23. (L.O.3) Lưu trữ 64 bit nào sau đây không phải của số chính xác kép IEEE-754 hợp lệ (NaN - not a number):

- (A) 0x3FFF3FFF3FFF3FFF (B) 0x001F001F001F001F
(C) 0x7FFF7FFF7FFF7FFF (D) A, B, C đều sai.

24. (L.O.3) Lưu trữ dạng chính xác đơn IEEE-754 của số 20 là:

- (A) 0x40A00000 (B) 0x41A00000 (C) 0x20000000 (D) A, B, C đều sai.

25. (L.O.3) Phép toán nào tương đương với việc đổi dấu số chính xác đơn IEEE-754 ?

- (A) XOR 0x80000000 (B) NOR 0x7FFFFFFF (C) OR 0x80000000 (D) A, B, C đều sai.

26. (L.O.1) Chọn phát biểu đúng về số thực IEEE 754.

- (A) Số thực chính xác kép có trường mũ (exponent) gấp đôi số thực chính xác đơn
(B) Số thực chính xác kép có trường phân số (Fraction) gấp đôi số thực chính xác đơn
(C) Số thực chính xác kép luôn có thể chứa vào 2 thanh ghi số thực bất kỳ
(D) Không có lệnh nào gán giá trị tức thời (immediate) vào thanh ghi số thực

27. (L.O.2) Một lệnh rẽ nhánh có điều kiện (branch) thì có thể rẽ tối đa đến:

- (A) Bất kì vị trí nào trong chương trình (B) Bất kì vị trí nào trong bộ nhớ
(C) Trong khoảng $\pm 2^{17}$ byte từ địa chỉ lệnh kế tiếp (D) Trong khoảng $\pm 2^{16}$ lệnh từ lệnh kế tiếp

Đoạn chương trình sau dùng cho các câu hỏi từ 28 đến 30

Trong khoảng ± 215 lệnh từ lệnh rẽ nhánh hiện tại

```
0x40000000    jal  funcX
0x40000004    addi $v0, $zero, 10 # terminate program
0x40000008    syscall
0x4000000C funcX: addi $a0, $a0, 1
0x40000010    jr   $ra
```

Biết rằng đoạn code trên bắt đầu từ địa chỉ 0x40000000

28. (L.O.2) Xác định giá trị thanh ghi \$ra khi chương trình thực thi xong lệnh ở dòng thứ 1?

- (A) 0x40000000 (B) 0x40000004 (C) 0x4000000C (D) 0x40000010

29. (L.O.2) Xác định giá trị thanh ghi PC (program counter) khi chương trình thực thi xong lệnh ở dòng thứ 1?

- (A) 0x40000000 (B) 0x40000004 (C) 0x4000000C (D) 0x40000010

30. (L.O.2) Xác định giá trị thanh ghi PC (program counter) khi chương trình thực thi xong lệnh ở dòng thứ 5?

- (A) 0x40000000 (B) 0x40000004 (C) 0x4000000C (D) 0x40000010

31. (L.O.2) Cho biết giá trị 0x00CA2021 lưu tại địa chỉ 0x10000000 theo kiểu little-endian. Hỏi giá trị tại ô nhớ có địa chỉ 0x10000003 là bao nhiêu?

- (A) 0x00 (B) 0xCA (C) 0x20 (D) 0x21

32. (L.O.2) Cho \$s0 = 0xFFFFCA19. Muốn biến đổi giá trị thanh ghi \$s0 thành 0x0000CA19 thì có thể làm theo cách?

- (A) addi \$s0, \$s0, 0xFFFF (B) ori \$s0, \$s0, 0xFFFF
(C) andi \$s0, \$s0, 0xFFFF (D) xori \$s0, \$s0, 0xFFFF

33. (L.O.2) Lệnh giả **li \$v0, 10** tương đương với lệnh nào sau đây?

- ☐ (A) **addi \$v0, \$zero, 10**
☐ (B) **ori \$v0, \$zero, 10**
☐ (C) **xori \$v0, \$zero, 10**
☒ (D) **Tất cả đều đúng**

34. (L.O.2) Chọn phát biểu đúng về lệnh jump

- ☐ (A) Nhảy đến bất kỳ vị trí nào trong chương trình
☐ (B) Nhảy đến bất kỳ vị trí nào trong bộ nhớ lệnh (instruction memory)
☒ (C) Chỉ nhảy trong khoảng 2^{26} lệnh tính từ câu lệnh jump.
☐ (D) Chỉ nhảy trong vùng được xác định bởi 4-bit cao PC cũ.

Thông tin sau dùng cho các câu hỏi từ 35 đến 40

Cho đoạn chương trình hợp ngữ MIPS sau, ban đầu $\$t3 = 1$:

```

loop: addi $t1, $t1, 4
      lw  $t2, 0($t1)
      addi $t2, $t2, 2
      sw  $t2, 100($t1)
      sll $t2, $t2, 1
      addi $t3, $t3, -1
      bne $t3, $zero, loop
  
```

Giả sử chạy trên bộ xử lý đường ống

35. (L.O.2) Có bao nhiêu data hazard ở đoạn chương trình trên?

- ☐ (A) 3
 ☒ (B) 4
 ☐ (C) 5
 ☐ (D) 6

36. (L.O.2) Chỉ dùng phương pháp chen stall để giải quyết data hazards. Tính CPI trung bình cho đoạn chương trình trên?

- ☐ (A) 3.00
 ☐ (B) 3.52
 ☒ (C) 2.71
 ☐ (D) 2.55

37. (L.O.2) Dùng phương pháp chen stall và forwarding để giải quyết data hazards. Tính số chu kỳ xung nhịp cho đoạn chương trình trên?

- ☐ (A) 11
 ☒ (B) 12
 ☐ (C) 13
 ☐ (D) 14

38. (L.O.2) Tính speedup cho trường hợp bộ xử lý là 5-stage pipeline, sử dụng stall và forwarding với trường hợp bộ xử lý là đa chu kỳ cùng thực thi đoạn chương trình trên?

- ☐ (A) 2.55
 ☐ (B) 2.00
 ☐ (C) 1.33
 ☒ (D) 2.33

39. (L.O.2) Dùng phương pháp chen stall và forwarding để giải quyết data hazards. Nếu đoạn chương trình trên được sắp xếp lại, tính số chu kỳ xung nhịp nhỏ nhất có thể cho đoạn chương trình trên?

- ☐ (A) 7
 ☒ (B) 11
 ☐ (C) 12
 ☐ (D) 14

40. (L.O.2) Ban đầu $\$t3 = 2$, chỉ dùng phương pháp chen stall để giải quyết data hazards, lệnh bne sử dụng **chiến thuật đoán trước không nhảy**. Tính số chu kỳ xung nhịp cho đoạn chương trình trên?

- ☐ (A) 33
 ☐ (B) 34
 ☒ (C) 37
 ☐ (D) 40

— Đề kiểm tra gồm 40 câu hỏi trên 4 trang giấy và 1 tờ tham khảo —